5.Пурлик В. М., Голиков Е. А. Основы логистики и бизнес-логистики. – М.: Изд-во РЭА, 1993. – 161 с.

Получено 15.03.2004

УДК 658.286

О.І.КІЧКІНА, канд. техн. наук
Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля, м.Луганськ

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН В ОЦІНЮВАННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

Пропонується використання методів теорії нечітких множин для оцінки ефективності логістичних систем й прийняття рішень у ситуаціях коли досить важко визначити можливі стани логістичної системи і врахувати імовірності впливу на неї навколишнього середовища або ж системи більш високого рангу.

Логістика пройшла кілька етапів розвитку від первісної інтеграції складського господарства з транспортом до організації корпоративних процесів, при якій максимально задовольняються потреби клієнтів у відношенні термінів, якості, вартості та ін. Розвиток логістики як науки передбачає застосування нових наукових методів для рішення проблем і задач логістичних систем. Окремі дослідження в області прийняття рішень щодо управлінням логістичними системами та їх ефективності можна знайти у роботах учених Х.Крампе, О.Б.Малікова, А.А.Смєхова, А.М.Гаджинського, Л.Б.Міротина [1-4] та ін. Логістика, ставши повноцінною науковою дисципліною, вимагає розробки певних методик для оцінки ефективності і розробки адекватних методів прийняття рішень. Ця задача ускладнюється по-перше, невизначеністю впливу зовнішніх факторів на логістичну систему й умов функціонування її в прогнозному періоді, по-друге, особливістю логістичних систем, що полягає в наявності різних і іноді взаємно суперечливих, але тісно зв'язаних між собою цілей підсистем. Методи сучасного системного аналізу дозволяють вирішувати задачі прийняття рішень в умовах невизначеності і множинності цілей. Такий підхід до визначення ефективності і надійності логістичних систем ґрунтується на багатокритеріальному моделюванні систем.

Якщо інформація про імовірності реалізації тих або інших станів системи відсутня, то при виборі технологічного рішення $m \in M$ логічно прагнути до скорочення витрат $Z_i(m)$ у кожному з можливих станів системи $u(t)$ в деякий час. У цьому випадку виникає багатокритеріальна задача з векторним критерієм

$$Z = (z_1,...z_N) : U \times M \to R^{IN},$$

яку можна сформулювати за умови багатокомпонентності витрат і безлічі станів системи для визначення ефективних планів

$$\xi(U, M, Z) \equiv \{u(t) \in U, t \in T, m \in M \big| (Z(z) \leq Z(m), z \in M) \Rightarrow Z(z) = Z(m)\}.$$

Задача ускладнюється ще і тим, що досить важко визначити можливі стани логістичної системи і врахувати імовірності впливу на неї навколишнього середовища або ж системи більш високого рангу. У цьому випадку для оцінки імовірностей поряд з методами обробки статистичної інформації можуть бути використані різні експертні методи. У результаті визначається закон розподілу випадкової дискретної величини. Отже прийняття того або іншого технологічного рішення m можна характеризувати к-мірною випадковою величиною ξ, що прийме значення $Z_1(m),...Z_N(m)$ з імовірностями $p_1,...p_N$. В основу порівняння різних варіантів технологічних рішень можуть бути покладені відомі принципи стохастичного домінування. Можливе порівняння як функцій розподілів, так і математичних чекань функцій корисності порівнюваних випадкових величин, тобто «очікуваних корисностей», пов'язаних з випадковою величиною. Інакше кажучи, якщо розмірність випадкових величин ξ і ζ дорівнює к>1, то ξ стохастично домінує ζ, якщо для будь-якої функції корисності Н, що монотонно неспадає за кожною із к змінних, $M[H(\xi)] \geq M[H(\zeta)]$, за умови існування відповідних математичних чекань. Стосовно до розглянутої проблеми, можна говорити, що технологічне рішення $m \in M$ має стохастичну перевагу над $z \in M$, якщо дискретна випадкова величина ξ_u стохастично домінує ξ_z, тобто $\sum_{i=1}^{N} H(Z_i(m))p_i \leq \sum_{i=1}^{N} H(Z_i(z))p_i$ для будь-якої монотонно неспадної функції, інтерпрітуємої як функція збитку. Подальша локалізація варіанта технологічного рішення вимагає залучення додаткової інформації про переваги, що може бути отримана або від експертів або від осіб, що приймають рішення (ОПР). Цілком логічно припустити, що ОПР керується при виборі рішення якоюсь функцією збитку, і обране їм технологічне рішення повинне мінімізувати цей збиток. Однак чим у меншій мірі статистично обумовлені ті або інші параметри, чим слабкіше інформаційність контексту свідчень про стан описуваного ринкового середовища і чим нижче рівень інтуїтивної активності експертів, тим менш може бути обґрунтоване застосування будь-яких типів імовірностей в аналізі. Інформаційна невизначеність викликає непереборний ризик прийняття рішень. Інструментом, що дозволяє вимірювати можливості (очікування), є теорія нечітких множин. Якщо всі параметри володіють "розмитістю", тобто їхнє точне планове значення невідоме, тоді в якості вихідних даних доречно використовувати так звані трикутні нечіткі числа з функцією приналежності.

Ці числа моделюють висловлення наступного виду: "параметр А приблизно дорівнює $\overline{a}$ і однозначно знаходиться в діапазоні [a_{min}, a_{max}]". У загальному випадку під нечітким числом розуміється нечітка підмножина універсальної безлічі дійсних чисел, що має нормальну й опуклу функцію приналежності. Такий опис дозволяє узяти як вихідну інформацію інтервал параметра [a_{min}, a_{max}] і найбільш очікуване значення $\overline{a}$, і тоді відповідне трикутне число $\underline{A} = (a_{min}, \overline{a}, a_{max})$ – побудовано. Параметри $(a_{min}, \overline{a}, a_{max})$ – значимі крапки трикутного нечіткого числа $\underline{A}$. У даному випадку заміщається поняття випадковості поняттями очікуваності і можливості.

Для аналізу ефективності у нашому випадку задається наступний набір нечітких чисел: $\{\underline{Z}\} = (\forall i \in N)(Z_{i\,min}, M[z_i], Z_{i\,max})$.

У тому випадку, якщо який-небудь з параметрів $\underline{Z_i}$ відомий цілком точно або однозначно заданий, то нечітке число $\underline{Z_i}$ вироджується в дійсне число Z_i з виконанням умови $(Z_{i\,min} = M[z_i] = Z_{i\,max})$.

Таким чином, задача в приведеній вище постановці буде мати вигляд

$$\xi(U, M, \underline{Z}) \equiv \{u(t) \in U, t \in T, m \in M \,|\, (\underline{Z}(z) \le \underline{Z}(m), z \in M) \Rightarrow Z(z) = Z(m)\}$$

і представляє процес прийняття рішення в розпливчастих умовах, коли рішення досягається злиттям цілей і обмежень.

1.Гаджинский А.М. Логистика. – М.: Информационно-внедренческий центр „Маркетинг", 1999. – 228 с.

2.Маликов О.Б. Деловая логистика. – СПб.: Политехника, 2003. – 223 с.

3.Миротин Л.Б., Ташбаев И.Э. Системный анализ в логистике. – М.: Экзамен, 2002. – 480 с.

4.Смехов А.А. Введение в логистику. – М.: Транспорт, 1993. – 112 с.

Отримано 28.04.2004